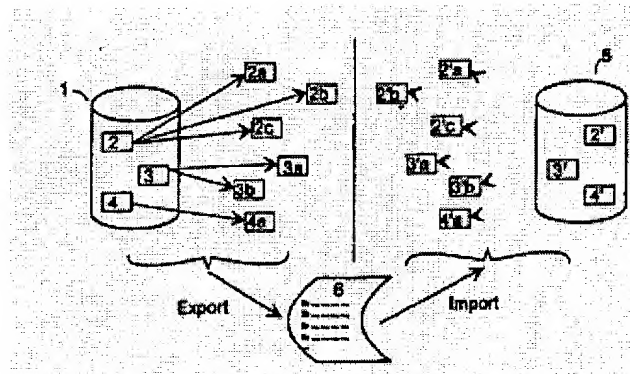


# Software tool for planning of process-controlled plant

**Patent number:** DE19630415  
**Publication date:** 1998-01-15  
**Inventor:** GATZEMEIER OLAV DIPL ING (DE); MUELLER FRANZ DIPL ING (DE); NIEDER HARTMUT DIPL PHYS (DE)  
**Applicant:** SIEMENS AG (DE)  
**Classification:**  
- international: G05B19/05; G06F17/50; A62C35/00  
- european: G05B19/042P  
**Application number:** DE19961030415 19960726  
**Priority number(s):** DE19961030415 19960726; DE19961028197 19960712

## Abstract of DE19630415

The software tool includes several typicals, corresponding to the plant to be planned, deposited in a library, which represent different kinds of function arrangements of the plant. Parameter data records of the used typicals are processed through a further software tool, which is provided for the formulation of an automation task in form of a programming language for automation instruments and/or usage- and observation instruments. The programming language is provided in form of a function flow graphic, an instruction list or a contact plan. Each typical is associated with a nominal solution, deposited in a further library, and consisting of one or a group of interrelated software function building blocks. The software tool copies, according to the plant planning, each typical, in which a programmer enters a parameter data record. The parameter data records are entered in the further software tool, which copies automatically the nominal solutions associated with these typicals, and which provides the nominal solutions with the respective parameter data records.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



DEUTSCHES

PATENTAMT

(21) Aktenzeichen: 196 30 415.6

(22) Anmeldetag: 26. 7. 96

(43) Offenlegungstag: 15. 1. 98

## (66) Innere Priorität:

196 28 197.0 12.07.96

## (71) Anmelder:

Siemens AG, 80333 München, DE

## (72) Erfinder:

Gatzemeier, Olav, Dipl.-Ing., 76571 Gaggenau, DE;  
 Müller, Franz, Dipl.-Ing., 76185 Karlsruhe, DE;  
 Nieder, Hartmut, Dipl.-Phys., 76149 Karlsruhe, DE

## (56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 295 08 938 U1

KIHM, Uwe: CAE in der Prozeßleittechnik. In: atp -  
 Automatisierungstechnische Praxis 34, 1992, 2,  
 S.74-79;

SCHRIEBER, Reinhard: Planungsmethoden und  
 Planungswerkzeuge für die Prozeßleittechnik. In: atp

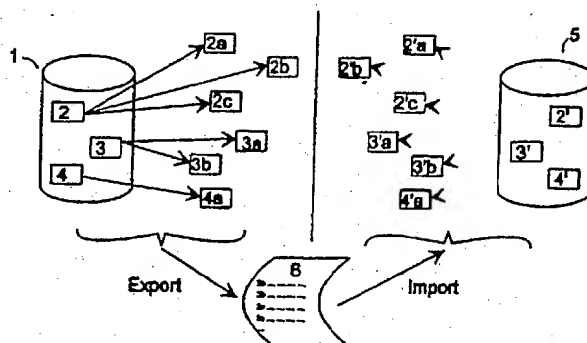
- Automatisierungstechnische Praxis, 36,  
 1994, 6, S.41-54;

REINHARDT, Andrea, u.a.: Objektorientiertes  
 grafisches Konfigurieren von  
 Automatisierungssystemen mit PROGRAF AS. In:  
 atp - Automatisierungstechnische Praxis 35, 1993, 4,  
 S.237-241;

GERSTNER, Thomas: Rationelles Projektieren von  
 Automatisierungssystemen. In: atp -  
 Automatisierungstechnische Praxis 36, 1994, 12,  
 S.42-45;

## (54) Software-Werkzeug

- (57) Die Erfindung betrifft ein Software-Werkzeug zur Planung einer prozeßleittechnischen Anlage sowie ein Software-Werkzeug zur Formulierung einer zu lösenden Steuerungsaufgabe in Form einer Programmiersprache für Automatisierungs- und Bedien-/Beobachtungsgeräte. Die Software-Werkzeuge sind derart ausgebildet, daß phasenübergreifende Daten automatisch aktualisiert und Typicals bzw. Musterlösungen automatisch kopiert werden, wodurch die Konsistenz der Daten projektweit gewährleistet ist. Dadurch wird ein phasenübergreifendes Engineering ermöglicht. Die Erfindung wird angewendet in Programmiergeräten zur Planung, Programmierung und Parametrierung einer prozeßleittechnischen Anlage.



Die Erfindung betrifft ein Software-Werkzeug zur Planung einer prozeßleittechnischen Anlage gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Software-Werkzeug zur Formulierung einer zu lösenden Steuerungsaufgabe in Form einer Programmiersprache für Automatisierungsgeräte und/oder Bedien- und Beobachtungsgeräte gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 3.

Gewöhnlich werden zur Planung, Programmierung und Parametrierung der Hardware eines Automatisierungsprojektes, z. B. einer prozeßleittechnischen Anlage, Software-Werkzeuge eingesetzt. Beispielsweise ist ein Software-Werkzeug "Anlagenplanung" zur Planung der prozeßleittechnischen Anlage vorgesehen, das entsprechend der zu planenden Anlage mehrere Typicals umfaßt, die verschiedene Funktionseinrichtungen der Anlage darstellen.

Häufig benötigte Typicals der Anlagenplanung sind Füllstandsregelung, Meßwertüberwachung sowie Motorsteuerungen mit dafür vorgesehenen Funktionen (vgl. DIN 19227-1, ISO 3511) und/oder Hardwarebausteine wie z. B. Meßwertfühler, Umformer, Aktoren und entsprechende Verschaltungen, welche zur Verwirklichung der Funktionseinrichtungen in der zu planenden Anlage dienen. Es kann vorkommen, daß ein Typical in der zu projektierenden Anlage mehrfach benötigt wird, wobei häufig unterschiedliche Parametrierdatensätze aufgrund unterschiedlicher Anforderungen vorgesehen sind. Z. B. werden die Parameter "Kesseldruck" oder "Füllstand" einer Kesselfüllstandsregelung eines Löschwasserbehälters anders zu dimensionieren sein als die eines Vorratsbehälters, was bedeutet, daß das Typical "Füllstandsregelung" für den Löschwasserbehälter einen anderen Parametrierdatensatz aufweist als für den Vorratsbehälter.

Zur Verwirklichung der prozeßleittechnischen Anlage ist ein weiteres Software-Werkzeug erforderlich, mit welchem ein Programmierer aufgrund der Vorgaben des Software-Werkzeugs "Anlagenplanung" ein Steuerprogramm mit einer geeigneten Programmiersprache für Automatisierungsgeräte und/oder Bedien- und Beobachtungsgeräte erstellt. Als Programmiersprachen sind z. B. Programmiersprachen in Form einer Funktionsplangrafik, einer Anweisungsliste oder eines Kontaktplanes vorgesehen. Dazu wählt der Programmierer den Typicals zugeordnete Musterlösungen, bestehend aus einem Software-Funktionsbaustein oder aus einer Gruppe von miteinander verbundenen Software-Funktionsbausteinen, aus einer Bibliothek von Software-Funktionsbausteinen aus, kopiert diese und trägt in die Funktionsbausteine den jeweiligen Parametrierdatensatz ein. Dabei kann es vorkommen, daß der Programmierer die Parametrierdatensätze, die im Rahmen des Software-Werkzeuges "Anlagenplanung" erstellt wurden, fehlerhaft einträgt, insbesondere dann, wenn nachträglich Änderungen vorgenommen werden müssen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Software-Werkzeug der eingangs genannten Art zu schaffen, welches einem weiteren Software-Werkzeug zuführbare, durch dieses weitere Software-Werkzeug weiterzuverarbeitende Daten aufbereitet.

Diese Aufgabe wird im Hinblick auf das Software-Werkzeug zur Planung einer prozeßleittechnischen Anlage bzw. im Hinblick auf ein Software-Werkzeug zur Formulierung einer zu lösenden Steuerungsaufgabe der eingangs genannten Art durch die im kennzeichnenden

Teil des Anspruchs 1 angegebenen bzw. durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 3 angegebenen Maßnahmen gelöst.

Durch die Erfindung wird ein phasenübergreifendes Engineering ermöglicht. Phasenübergreifende Daten werden automatisch ausgetauscht oder aktualisiert, wodurch die Konsistenz der Daten projektweit gewährleistet ist. Eine Änderung der Daten in einer Phase hat eine Rückwirkung auf eine andere Phase des Engineerings.

Phasen sind beispielsweise die Phasen "Basisplanung", "Ausführungsplanung" und "Software konfigurieren" in der Phase "Errichtung" (vgl. NAMUR-Arbeitsblatt "Abwicklung von EMR/PLT-Projekten", NA 35).

In den Engineeringsphasen werden Objekte in Form von Typicals und Musterlösungen konfiguriert, die als Kopiervorlagen dienen. Beispielsweise werden bei der Anlagenplanung Typicals für Füllstandsregelung, Split-Range-Regelung, Meßwertüberwachung und Motorsteuerungen erstellt, welche zur Realisierung der Einrichtungen in einer Anlage dienen (Funktionen, Meßfühler, Umformer, Verschaltungen, Aktoren, ...). "Passend dazu" werden beim Engineering der Automatisierung Musterlösungen, bestehend aus Automatisierungsbausteinen und Bausteinnetzen für die Automatisierungsgeräte, und Bildbausteine für Prozeßbilder für Bedien- und Beobachtungsstationen erstellt, die diese Einrichtungen automatisieren.

Für jeden Parametrierdatensatz eines kopierten Typicals im Engineeringprozeß "Anlagenplanung" wird automatisch die passende Musterlösung im Engineeringprozeß "Formulierung einer zu lösenden Automatisierungsaufgabe in Form einer Programmiersprache für Automatisierungsgeräte" ausgewählt, diese kopiert und mit dem Parametrierdatensatz versehen. Bereits vorhandene Musterlösungen gleichen Namens, aber mit unterschiedlichem Parametrierdatensatz werden dabei nicht überschrieben, sondern lediglich neu parametrisiert. Jede so kopierte bzw. bereits vorhandene Musterlösung wird automatisch mit den Parametern gemäß den importierten Parametrierdatensätzen versehen. Somit werden automatisch die Automatisierungsdaten erzeugt, die aus der vorangegangenen Engineeringsphase ableitbar sind.

Änderungen der Daten im Engineeringprozeß "Formulierung einer zu lösenden Automatisierungsaufgabe in Form einer Programmiersprache für Automatisierungsgeräte" werden auf umgekehrte Art und Weise automatisch im Engineeringprozeß "Anlagenplanung" vorgenommen. Die Parametrierdatensätze der Musterlösungen werden dem Engineeringprozeß "Anlagenplanung" übergeben, in welchem entsprechende Typicals neu parametrisiert bzw. kopiert und mit den entsprechenden Parametrierdatensätzen versehen werden.

Anhand der Zeichnung, in der ein Ausführungsbeispiel der Erfindung veranschaulicht ist, werden die Erfindung, deren Vorteile und Ausgestaltungen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 und Fig. 2 Schaubilder eines Daten-Export/Imports zwischen Software-Werkzeugen eines ersten und eines zweiten Programmiergerätes.

In Fig. 1 ist mit 1 eine mit Typicals 2, 3 und 4 versehene Typicalbibliothek bezeichnet, welche auf einem hier nicht dargestellten ersten Programmiergerät hinterlegt ist. Die Typicals 2, 3 und 4 stellen verschiedene Arten von Funktionseinrichtungen einer Anlage dar. Zu den Typicals 2, 3, 4 sind Musterlösungen 2', 3', 4' einer Musterlösungsbibliothek 5 in einem ebenfalls hier nicht

dargestellten zweiten Programmiergerät hinterlegt. Diese Musterlösungen umfassen jeweils einen Software-Funktionsbaustein oder eine Gruppe von miteinander verbundenen Software-Funktionsbausteinen. Es ist nun angenommen, daß das Typical 2 aufgrund der Vorgaben der zu planenden Anlage dreimal, das Typical 3 zweimal und das Typical 4 einmal benötigt wird, was bedeutet, daß zu dem Typical 2 drei Parametrierdatensätze, zu dem Typical 3 zwei Parametrierdatensätze und zu dem Typical 4 ein Parametrierdatensatz vorliegen. Ein auf dem ersten Programmiergerät hinterlegtes Software-Werkzeug zur Planung einer prozeßleittechnischen Anlage kopiert aufgrund dieser Parametrierdatensätze das Typical 2 dreimal und versieht diese Typical's jeweils mit einem zu diesem Typical gehörenden Parametrierdatensatz, wodurch kopierte Typical's 2a, 2b und 2c mit spezifischen Parametrierdatensätzen erzeugt werden. Entsprechend erzeugt dieses Software-Werkzeug zwei Typical's 3a, 3b und ein Typical 4a mit jeweils einem spezifischen Parametrierdatensatz. Die spezifischen Parametrierdatensätze der kopierten Typical's 2a, 2b, 2c, 3a, 3b und 4a werden in einer Exportdatendatei 6 hinterlegt und on-line oder off-line dem zweiten Programmiergerät zugeführt. Ein auf diesem zweiten Programmiergerät hinterlegtes Software-Werkzeug zur Formulierung der zu lösenden Automatisierungsaufgabe liest die Parametrierdatensätze aus und erkennt aufgrund der Parametrierdatensätze, daß die Musterlösung 2' dreimal, die Musterlösung 3' zweimal und die Musterlösung 4' einmal zu kopieren und mit den entsprechenden Parametrierdatensätzen zu versehen ist. Das bedeutet, daß dieses Software-Werkzeug die Musterlösungen 2'a, 2'b, 2'c, 3'a, 3'b und 4'a mit den entsprechenden Parametrierdatensätzen erzeugt. Die erzeugten kopierten Musterlösungen sind somit automatisch mit den Parametrierdatensätzen der Typical's abgeglichen.

In der gleichen Art und Weise kann ein Abgleich "rückwärts" durchgeführt werden. Zur Verdeutlichung wird auf Fig. 2 verwiesen. Die in den Fig. 1 und 2 gleichen Teile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen. Es ist angenommen, daß die Parametrierdatensätze der Musterlösungen 2'b, 3'a (Fig. 1) zu ändern sind sowie eine zum Typical 4 passende neue Musterlösung 4'b zu generieren ist. Das Software-Werkzeug des Programmiergerätes 2 ändert daraufhin die Musterlösungen 2'b und 3'a und kopiert die Musterlösung 4' einmal nach 4'b. In diesen Musterlösungen werden jeweils die neuen Parametrierdatensätze eingetragen. Dadurch entstehen geänderte bzw. neue Musterlösungen 2'b', 3'a' bzw. 4'b, wobei die dazugehörigen Parametrierdatensätze in die Exportdatendatei 6 eingetragen werden. Diese Exportdatendatei 6 wird wiederum on-line oder off-line dem ersten Programmiergerät übertragen, worauf das Software-Werkzeug auf diesem Programmiergerät die Typical's 2b und 3a ändert und das Typical 4 einmal kopiert und mit den entsprechenden Parametrierdatensätzen versieht wodurch die Typical's 2b', 3a' verändert sowie 4b erzeugt werden. Die Kopien der Typical's sind dadurch automatisch mit den aktuellen Parametrierdatensätzen versehen.

#### Patentansprüche

1. Software-Werkzeug zur Planung einer prozeßleittechnischen Anlage, welches entsprechend der zu planenden Anlage mehrere in einer Bibliothek (1) hinterlegte Typical's (2, 3, 4) umfaßt, die verschiedene Arten von Funktionseinrichtungen der Anla-

ge darstellen, wobei Parametrierdatensätze der verwendeten Typical's durch ein weiteres Software-Werkzeug weiterverarbeitbar sind, welches zur Formulierung einer zu lösenden Automatisierungsaufgabe in Form einer Programmiersprache für Automatisierungsgeräte und/oder Bedien- und Beobachtungsgeräte, insbesondere einer Programmiersprache in Form einer Funktionsplangrafik, einer Anweisungsliste oder eines Kontaktplanes, vorgesehen ist, und wobei jedes Typical (2, 3, 4) einer in einer weiteren Bibliothek (5) hinterlegten Musterlösung (2', 3', 4'), bestehend aus einem Software-Funktionsbaustein oder einer Gruppe von miteinander verbundenen Software-Funktionsbausteinen, des weiteren Software-Werkzeugs zugeordnet ist und jedes Typical (2, 3, 4) und jede Musterlösung (2', 3', 4') mit einem Datensatz parametrierbar ist, **dadurch gekennzeichnet**,

- daß das Software-Werkzeug entsprechend der Anlagenplanung jedes zu parametrierende Typical (2, 3, 4) kopiert, in welches ein Programmierer einen Parametrierdatensatz einträgt,

- daß die Parametrierdatensätze dem weiteren Software-Werkzeug zuführbar sind, welches automatisch die diesen Typical's zugeordneten Musterlösungen (2', 3', 4') kopiert und mit den jeweiligen Parametrierdatensätzen versieht oder für bereits verwendete Musterlösungen (2', 3', 4') die Parametrierdatensätze abgleicht.

2. Software-Werkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Parametrierdatensätze der verwendeten Typical's (2, 3, 4) dem weiteren Software-Werkzeug on-line oder off-line zuführbar sind.

3. Software-Werkzeug zur Formulierung einer zu lösenden Automatisierungsaufgabe in Form einer Programmiersprache für Automatisierungsgeräte und/oder Bedien- und Beobachtungsgeräte, insbesondere einer Programmiersprache in Form einer Funktionsplangrafik, einer Anweisungsliste oder eines Kontaktplanes, welches die in der Programmiersprache formulierten und in einer Bibliothek (5) hinterlegten Musterlösungen (2', 3', 4'), bestehend aus einem Software-Funktionsbaustein oder einer Gruppe von miteinander verbundenen Software-Funktionsbausteinen, enthält, welche durch ein weiteres Software-Werkzeug weiterverarbeitbar sind, das zur Planung einer prozeßleittechnischen Anlage vorgesehen ist und entsprechend der zu planenden Anlage mehrere in einer weiteren Bibliothek (1) hinterlegte Typical's (2, 3, 4) umfaßt, die verschiedene Arten von Funktionseinrichtungen der Anlage darstellen, wobei jeder Musterlösung (2', 3', 4') ein Typical (2, 3, 4) des weiteren Software-Werkzeugs zugeordnet ist und jede Musterlösung (2', 3', 4') und jedes Typical (2, 3, 4) mit einem Datensatz parametrierbar ist, **dadurch gekennzeichnet**,

- daß das Software-Werkzeug jede zu parametrierende Musterlösung (2', 3', 4') kopiert, in welche ein Programmierer einen Parametrierdatensatz einträgt,

- daß die Parametrierdatensätze dem weiteren Software-Werkzeug zuführbar sind, welches automatisch die diesen Musterlösungen (2', 3', 4') zugeordneten Typical's (2, 3, 4) ko-

piert und mit den jeweiligen Parametrierdatensätzen versieht oder für bereits verwendete Typical (2, 3, 4) die Parametrierdatensätze abgleicht.

4. Software-Werkzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Parametrierdatensätze der verwendeten Musterlösungen (2', 3', 4') dem weiteren Software-Werkzeug on-line oder off-line zuführbar sind.

5. Programmiergerät mit einem Software-Werkzeug nach Anspruch 1 oder 2 und einem Software-Werkzeug nach Anspruch 3 oder 4.

6. Anordnung mit einem ersten und einem zweiten Programmiergerät, von denen das erste Programmiergerät mit einem Software-Werkzeug nach Anspruch 1 oder 2 und das zweite Programmiergerät mit einem Software-Werkzeug nach Anspruch 3 oder 4 versehen ist.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

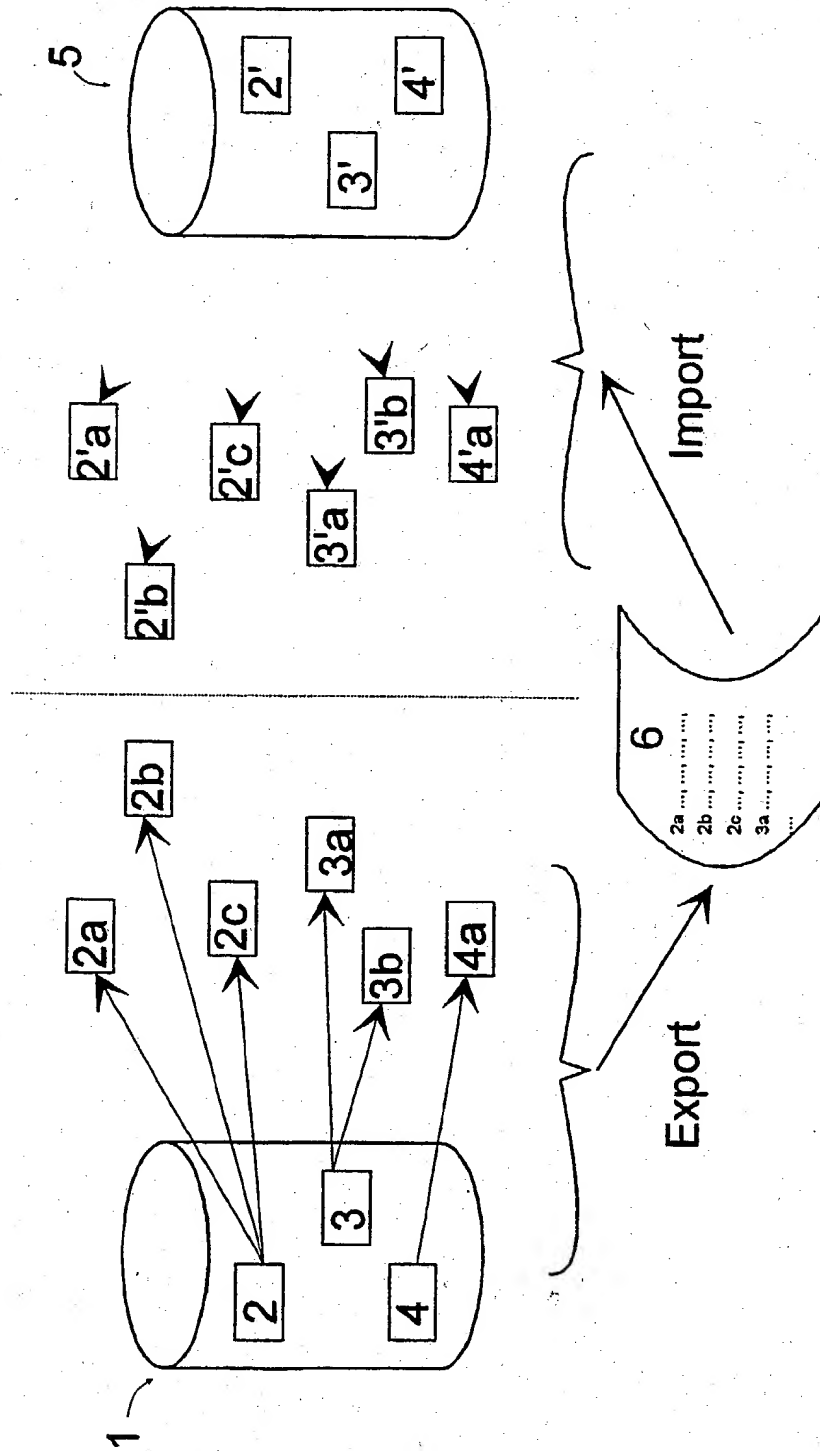


FIG 1

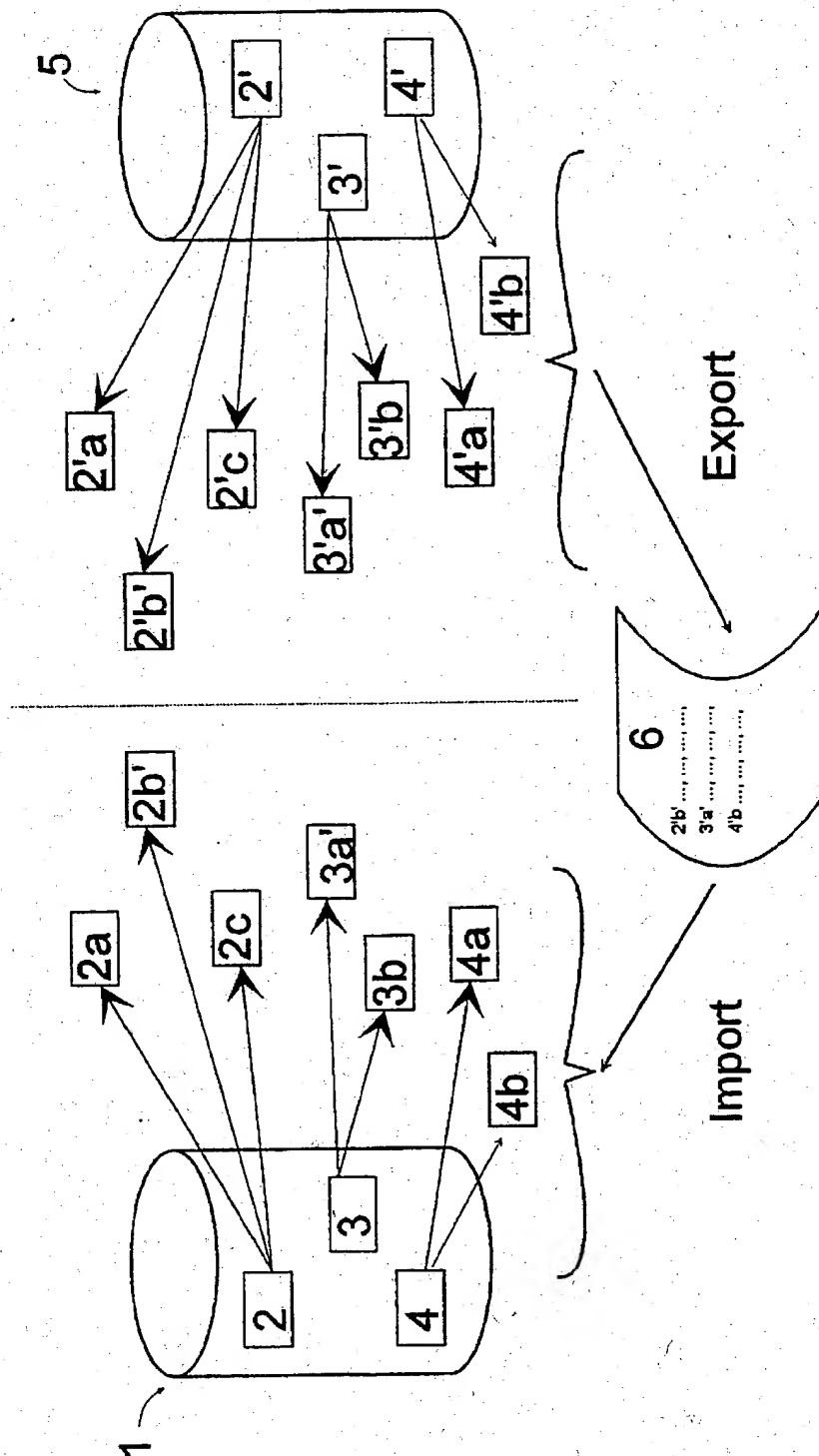


FIG 2